

**EVALUASI PENJADWALAN PROYEK
DENGAN MENGGUNAKAN METODE CPM
(*CRITICAL PATH METHOD*) PADA PROYEK PEMASANGAN PIPA
STEAM DI PT. TJIWI KIMIA, Tbk
OLEH PT. GEMILANG CIPTA WAWASAN**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

HENDRI SETIAWAN
NPM : 0732010073

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2011**

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan Program Sarjana Strata-1 (S-1) di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dengan judul :

“EVALUASI PENJADWALAN PROYEK DENGAN MENGGUNAKAN METODE CPM (CRITICAL PATH METHOD) PADA PROYEK PEMASANGAN PIPA STEAM DI PT. TJIWI KIMIA, Tbk OLEH PT. GEMILANG CIPTA WAWASAN “.

Penyelesaian penyusunan Tugas Akhir ini tentunya tidak terlepas dari peran serta berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu tidak berlebihan bila pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Sang pencipta alam semesta Allah S.W.T
2. Bapak Prof. DR. Ir. Teguh Sudarto, MP. Selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Sutiyono, MT. Selaku Dekan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Dr. Ir. Minto Waluyo. MM Selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

5. Bapak Ir. Rus Indiyanto, MT. Selaku Dosen Pembimbing I Skripsi.
6. Bapak Drs. Pailan, MPd. Selaku Dosen Pembimbing II Skripsi.
7. Bapak Susetiyono selaku pembimbing lapangan sekaligus yang telah “mempermudah jalan“ untuk menyelesaikan penelitian ini, dan semuanya yang sudah membantu pelaksanaan penelitian untuk Tugas Akhir ini.
8. Kedua orang tuaku dan adikku yang tak pernah lelah dan ikhlas mendoakan agar pengerjaan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan lancar dan sukses demi keberhasilanku dimasa yang akan datang.
9. Semua pihak yang telah membantu secara moril dan materiil selama pelaksanaan penelitian dan penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Tugas Akhir ini terdapat kekurangan, maka dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca. Terima Kasih.

Hormat saya,

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	
LEMBAR PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAKSI	x

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Asumsi	3
1.5. Tujuan Penelitian	3
1.6. Manfaat Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Manajemen Proyek	7
2.1.1. Pengertian Proyek.....	9
2.1.2. Macam Proyek.....	9

2.1.3. Pengertian Manajemen Proyek Konstruksi.....	10
2.1.4. Dinamika dalam Siklus Proyek.....	13
2.1.5. Jenis-jenis Proyek Konstruksi.....	14
2.2. <i>Network Planning</i>	15
2.1.5. Hubungan Proyek dan Kegiatan.....	17
2.3. <i>Network Diagram</i>	17
2.3.1. Simbol dalam <i>Network Diagram</i>	19
2.3.2. Hubungan Antar Simbol.....	23
2.4. Kegunaan Jaringan Kerja	24
2.5. <i>Critical Path Method (CPM)</i>	24
2.5.1. Terminologi dalam CPM	25
2.5.1.1. Menentukan Waktu Penyelesaian.....	25
2.5.1.2. Cara Perhitungan CPM	26
2.7. Peristiwa Kritis,Kegiatan Kritis,dan Lintasan Kritis.....	32
2.8. Analisa Biaya Proyek.....	35
2.9. Mempercepat umur proyek.....	36
2.10. Peneliti Terdahulu.....	42

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	49
3.2. Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel	49
3.3. Metode Pengumpulan Data	51
3.4. Metode Pengolahan Data	53
3.5. Langkah-langkah Penelitian dan Pemecahan Masalah	56

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data	62
4.1.1. Data Jenis Aktivitas atau Kegiatan	62
4.1.2. Data Urutan Kegiatan dan Waktu Normal	64
4.1.3. Data Biaya Per Kegiatan dalam Proyek Pemasangan Pipa Steam di PT. Tjiwi Kimia, Tbk Oleh PT. GCW.....	66
4.1.4. Data Harga Upah, Bahan dan Alat	68
4.1.5. Penentuan Toleransi Biaya dan Waktu	70
4.2. Pengolahan Data	71
4.2.1. Metode CPM (<i>Critical Path Method</i>).....	71
4.2.1.1. Inventarisasi Kegiatan dan Waktu Proyek	71
4.2.1.2. Menyusun Hubungan Antar Kegiatan	73
4.2.1.3. Menyusun <i>Network Diagram</i>	76
4.2.1.4. Menghitung SPA, SPL dan Tenggang Waktu Setiap Kegiatan..	76
4.2.1.5. Menentukan Lintasan Kritis	78
4.2.1.6. Menentukan Kegiatan yang Dipercepat	79
4.2.1.7. Perhitungan Nilai <i>Slope</i>	80
4.2.1.8. Perbandingan Waktu dan Biaya Optimum dengan Kondisi Riil	81
4.3. Pembahasan	82

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	83
5.2. Saran	83

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
Gambar 2.1.	<i>Three dimation objective</i>	12
Gambar 2.2.	<i>Triple Constraint</i>	13
Gambar 2.3.	Hubungan keperluan sumberdaya terhadap waktu dalam siklus ..	14
Gambar 2.4.	Simbol anak panah	20
Gambar 2.5.	Simbol Lingkaran	21
Gambar 2.6.	Simbol anak panah terputus-putus	22
Gambar 2.7.	<i>Network Diagram</i>	23
Gambar 2.8.	<i>Network Diagram Event</i>	27
Gambar 2.9.	<i>Network Diagram</i> Proyek	28
Gambar 2.10.	<i>Network</i> Perhitungan Maju	29
Gambar 2.11.	<i>Network</i> Perhitungan Mundur	31
Gambar 2.12.	<i>Network diagram</i> proyek	40
Gambar 2.13.	<i>Network diagram</i> percepatan proyek	41
Gambar 2.14.	<i>Network diagram</i> percepatan proyek akhir	42
Gambar 2.16.	Kurva “S”	43
Gambar 2.17.	<i>Gant Chart</i>	47
Gambar 3.1.	Langkah-langkah Pemecahan Masalah	57

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
Tabel 2.1.	Hasil Perhitungan Maju untuk Mendapatkan EF	30
Tabel 2.2.	Hasil Perhitungan Mundur untuk mendapatkan LF	31
Tabel 2.3.	<i>Hasil Perhitungan Slack</i>	32
Tabel 2.4.	Daftar kegiatan proyek	39
Tabel 2.5.	<i>Free slack</i>	40
Tabel 2.6.	<i>Nilai slope</i>	41
Tabel 4.1.	Jenis Aktivitas atau Kegiatan	63
Tabel 4.2.	Urutan Kegiatan dan Waktu Normal Pemasangan pipa steam di PT. Tjiwi Kimia, Tbk Oleh PT. GCW	65
Tabel 4.3.	Data Biaya Per Kegiatan dalam Proyek Pemasangan pipa steam di PT. Tjiwi Kimia, Tbk Oleh PT. GCW	67
Tabel 4.4.	Daftar Harga Satuan Upah	69
Tabel 4.5.	Daftar Harga Satuan Bahan	69
Tabel 4.6.	Daftar Harga Satuan Alat	70
Tabel 4.7.	Inventarisasi Kegiatan dan Waktu Normal serta Kode Kegiatan	71
Tabel 4.8.	Kegiatan, Waktu dan Hubungan Antar Kegiatan	74
Tabel 4.9.	Hasil Perhitungan SPA, SPL dan Tenggang Waktu	77
Tabel 4.10.	Hasil Perhitungan Lintasan Kritis	79
Tabel 4.11.	<i>Slope Biaya</i>	81
Tabel 4.12.	Perbandingan Waktu dan Biaya Optimum dengan Kondisi Riil	81

ABSTRAK

Perusahaan kontraktor pada umumnya memerlukan perencanaan manajemen proyek dalam setiap pengerjaan proyek. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang minimal serta waktu yang minimum (waktu yang cepat dan diharapkan, baik untuk pihak perusahaan maupun pihak *owner*).

PT. Gemilang Cipta Wawasan adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang kontraktor mekanikal dan elektrik, spesialis *Fire* dan *Security System*. Untuk melaksanakan setiap proyek diperlukan penjadwalan proyek yang tepat agar proyek dapat selesai sesuai tenggat waktu yang disepakati. Oleh karena itu dibutuhkan penjadwalan proyek untuk merencanakan pelaksanaan proyek sesuai dengan *dead line* (tenggat waktu).

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan waktu percepatan penyelesaian proyek. Maka untuk meminimumkan jangka waktu dan meminimalisi total biaya proyek untuk pekerjaan yang bisa dipercepat serta bisa menargetkan penyelesaian proyek pemasangan tersebut diperlukan suatu alternatif pemecahan masalah, yaitu dengan mengaplikasikan metode CPM (*Critical Path Method*) dengan harapan perusahaan dapat mengatasi pemasangan pipa dengan waktu dan biaya yang minimum.

Dari hasil penelitian ini didapatkan 5 jalur kritis dengan kegiatan yang dapat dipercepat antara lain adalah kegiatan yang berada pada jalur kritis terutama kegiatan-kegiatan utama yaitu C1 (pemasangan H-beam), C2 (pemasangan pipa steam diameter 24"), D1 (penyambungan pipa steam diameter 24"), E2 (pengecekan pipa steam dia 24"), F2 (pengecatan pipa steam dia 24") . Pada kondisi riil perusahaan, waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek adalah 90 hari dengan biaya sebesar Rp.232.247.990,00 ,-, sedangkan dengan menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*) percepatan diperoleh waktu selama 81 hari dengan total biaya proyek sebesar Rp.245.087.489,99. Sehingga metode CPM (*Critical Path Method*) dapat menghasilkan waktu penyelesaian proyek lebih cepat 9 hari (10%) dan penurunan total biaya proyek sebesar Rp. 12.839.499,99.

Kata Kunci : Manajemen Proyek, *Analisa Network*, CPM, Jalur Kritis, Minimalisasi waktu dan biaya proyek.

ABSTRACT

Contractor Companies generally require the planning of construction project management in every project. This is done to obtain minimal result and an minimum time (fast time it is hoped, both for the company nor the owner).

PT. GEMILANG CIPTA WAWASAN is a company engaged in the fire and security system contactor. To meet project will require the appropriate project scheduling for the project can be completed according to the agreed deadline. Oleh karena itu project scheduling is needed to plan the implemetation of the project in accordance with the dead line (the deadline).

The purpose of this study is to determine the acceleration time of project completion. So to meminimumkan total cost of the project for work that could be accelerated and can be targeted completion of the construction project required an alternative solution, namely by applying the method of CPM (Critical Path Method) in the hope the company can cope with instalations pipe competitive with the time and cost minimal project.

From the result of this research obtained a critical path can be accelerated by activities that include activities that are on the critical path, especially the main activities of the C1, C2, D1, E2, F2. In the real condition of the company, the time needed to completed the project is 90 days at a cost of Rp. 232.247.990,-, while using CPM (Critical Path Method) obtained acceleration time during the 81 days with a total project cost amounting to Rp. 245.087.489,99. The method of CPM (Critical Path Method) can result in faster project completion time of 9 days (10%) and an increase in total project costs amounting to Rp. 12.839.499,99.

Key word : Project Management, Network Analysis, CPM, Critical Path, Project Time and Cost Minimalisasi.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perusahaan konstruksi bergerak dalam bidang pembuatan proyek-proyek pembangunan, seperti proyek pembuatan perumahan, gedung-gedung, jembatan, dan lain sebagainya. Perusahaan konstruksi pada umumnya selalu menerapkan konsep manajemen proyek dalam setiap pengerjaan proyek. Dalam pengerjaan konstruksi dibutuhkan perencanaan dan penjadwalan yang terperinci tentang aktivitas kegiatan, waktu dan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang optimal serta waktu yang optimis (waktu yang cepat dan diharapkan, baik untuk pihak perusahaan maupun pihak *owner*).

PT. GEMILANG CIPTA WAWASAN adalah sebuah Perusahaan Kontraktor Mekanikal & Elektrikal, spesialis *Fire* dan *Security System*. Untuk memenuhi permintaan konsumen maka diperlukan penjadwalan proyek yang tepat agar proyek dapat selesai sesuai tenggat waktu yang disepakati. Olehkarena itu dibutuhkan penjadwalan proyek untuk merencanakan pelaksanaan proyek sesuai dengan *dead line* (tenggat waktu) dan untuk mengetahui apakah proyek sudah berjalan sesuai rencana di PT. Gemilang Cipta Wawasan.

Salah satu proyek konstruksi yang sedang dikerjakan oleh PT. GEMILANG CIPTA WAWASAN adalah proyek pemasangan pipa *steaam* di PT.TJIWI KIMIA. tbk. Proyek ini dimulai pada tanggal 23 Agustus 2011 – 20 Desember 2011 dengan lama waktu penyelesaian proyek sekitar 120 (Seratus dua

puluh) hari dan mempunyai 6 jenis pekerjaan diantaranya :Pekerjaan Persiapan, Pekerjaan Pembelian dan Pembuatan Material, Pekerjaan Pemasangan, Pekerjaan Penyambungan, Pekerjaan Pengecekan, Pekerjaan Penyelesaian/Pengecatan. Proyek ini sudah tentu mengeluarkan biaya-biaya yang cukup besar serta memakan jangka waktu pembuatan proyek yang lama. Dalam pengerjaan konstruksi ini masalah yang sering dihadapi adalah tentang penggunaan waktu yang kurang efektif. Hal ini disebabkan oleh pekerjaan yang tidak tepat waktu sehingga menghambat pekerjaan lainnya yang berhubungan dengan pekerjaan tersebut. Maka diperlukan metode untuk mengoptimalkan jangka waktu dan meminimasi total biaya proyek untuk pekerjaan yang bisa dipercepat serta bisa mentargetkan penyelesaian proyek pembangunan tersebut dengan optimal dan tepat waktu.

Metode *CPM (Critical Path Method)*) merupakan metode yang digunakan untuk menentukan waktu optimal pengerjaan suatu proyek dan mengetahui *kumulatif progress* pada setiap waktu pelaksanaan proyek . Metode ini berguna untuk menghitung waktu penyelesaian suatu proyek yang ditentukan oleh tingkat ketepatan perkiraan durasi setiap kegiatan di dalam proyek dengan mempertimbangkan aspek deterministik dari waktu penyelesaian sebuah proyek untuk kegiatan-kegiatan yang akan dijadwalkan agar dapat diketahui kegiatan mana yang harus didahulukan untuk menyelesaikan proyek sesuai jadwal.

Dengan menerapkan Metode *CPM (Critical Path Method)*) diharapkan PT. GEMILANG CIPTA WAWASAN dapat mengoptimalkan waktu dan biaya proyek.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, masalah yang dihadapi oleh PT. GEMILANG CIPTA WAWASAN selaku pelaksana proyek dapat dirumuskan sebagai berikut: "Apakah penjadwalan proyek di PT. GEMILANG CIPTA WAWASAN dengan menggunakan metode *CPM (Critical Path Method)* sudah berjalan tepat waktu, sehingga dapat dilakukan minimalisasi dalam pengendalian waktu dan biaya?".

1.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak terlalu luas dan mengakibatkan penelitian yang dilakukan tidak terpusat, maka diberikan batasan sebagai berikut:

1. Penjadwalan aktivitas-aktivitas proyek yang bisa dipercepat.
2. Perhitungan biaya langsung setiap aktivitas proyek dengan menggunakan daftar satuan harga tahun 2011.
3. Proyek yang diteliti adalah Proyek Pemasangan pipa *steam* di PT. Tjiwi Kimia. tbk.

1.4. Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Data dan informasi yang diperoleh dianggap benar dan konstan.
2. Daftar harga yang diperoleh berdasarkan pada data yang diperoleh saat penelitian dilakukan dan dianggap konstan.

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah

1. Untuk menentukan waktu penyelesaian proyek yang minimal.
2. Untuk menentukan biaya penyelesaian proyek yang minimal.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari hasil penelitian ini diantaranya adalah:

a. Bagi penulis :

1. Mampu melakukan pengendalian Proyek Percepatan Pemasangan pipa *steam* di PT. Tjiwi Kimia. Tbk dengan menggunakan metode Metode *CPM (Critical Path Method)*).
2. Menambah pengetahuan tentang pembangunan proyek menggunakan Metode *CPM (Critical Path Method)*).
3. Mampu mengaplikasikan teori-teori tentang Manajemen Proyek untuk menentukan waktu penyelesaian proyek yang tepat dan cepat.

b. Bagi perusahaan :

1. Mengetahui gambaran yang benar tentang pelaksanaan proses pembangunan.
2. Mempunyai panduan tertulis yang berguna untuk menganalisa proses dan tindakan korektif lainnya sebagai masukan dari perusahaan, sehingga dapat mengoptimalkan dalam pengendalian waktu dan biaya.

c. Bagi Perguruan Tinggi :

1. Mempunyai studi literature yang dapat menghubungkan antar Manajemen proyek dengan dunia perguruan tinggi.

2. Dapat menyediakan literature acuan yang berguna bagi pendidikan penulisan lebih lanjut bagi mahasiswa yang berminat dengan permasalahan ini.
3. Sebagai masukan dan bahan pertimbangan/evaluasi sejauh mana system pendidikan dan materi kuliah yang telah dijalankan selama ini sesuai dengan kondisi dan lingkungan Proyek.

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk pembahasan dan penyusunan laporan Skripsi ini, maka penyusun akan menguraikan sistematika penulisan laporan, sehingga dengan demikian pembahasan tersebut diharapkan akan dapat dipahami secara menyeluruh dan jelas. Adapun sistematika penulisan laporan Skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan manfaat yang terdiri dari tujuan dan manfaat, batasan masalah, asumsi – asumsi, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang konsep dan dasar teori dari manajemen proyek, penjadwalan proyek, metode penyajian dari penjadwalan dari proyek kontruksi, pekerjaan-pekerjaan yang mungkin dipercepat dalam suatu proyek, estimasi biaya proyek, jenis-jenis biaya, metode pelaksanaan proyek dan penelitian terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang lokasi dan waktu penelitian, identifikasi variabel, metode pengumpulan data, metode pengolahan data dan langkah-langkah pemecahan masalah.

BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan hasil analisa yang meliputi jenis-jenis item pekerjaan, rencana anggaran biaya normal, rekapitulasi rencana anggaran biaya normal serta pembahasan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan perhitungan berdasarkan data yang diperoleh.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari analisa dan pembahasan pada bab terdahulu serta memberikan saran dari hasil penelitian dari pengolahan data tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisi tentang daftar pustaka yang diambil minimal dari 10 literatur yang berbeda.

LAMPIRAN